

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2003年 4月18日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2003-113966

[ ST.10/C ]:

[ JP 2003-113966 ]

出 願 人  
Applicant(s):

旭テック株式会社

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3052106

【書類名】 特許願

【整理番号】 WP43292031

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B22D 29/00

【発明の名称】 中空鋳物の砂除去方法

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県小笠郡菊川町堀之内 5 4 7 番地の 1 旭テック株式会社内

    【氏名】 川島 志郎

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県小笠郡菊川町堀之内 5 4 7 番地の 1 旭テック株式会社内

    【氏名】 鈴木 松夫

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県小笠郡菊川町堀之内 5 4 7 番地の 1 旭テック株式会社内

    【氏名】 赤堀 博美

【特許出願人】

    【識別番号】 000116873

    【氏名又は名称】 旭テック株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088616

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 一平

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089347

    【弁理士】

【氏名又は名称】 木川 幸治

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-187643

【出願日】 平成14年 6月27日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-289208

【出願日】 平成14年10月 1日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009689

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006552

【包括委任状番号】 0006553

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中空鋳物の砂除去方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 壁部により形成された中空部を有する鋳物の表面から砂を除去する方法であって、

前記中空部に衝撃付与材を投入して鋳物を揺動させることを特徴とする中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 2】 前記鋳物の表面が、前記中空部を形成する壁部表面である請求項 1 に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 3】 前記衝撃付与材が投入される中空部は、鋳物が有する中空部の一部乃至全部である請求項 1 に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 4】 前記鋳物が、前記中空部の一部として冷却水路を有する車両用通気系部品であり、前記衝撃付与材が投入される中空部が、前記冷却水路を除く中空部である請求項 3 に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 5】 前記揺動にかかる振動数が、略 5 ～ 2 0 H z である請求項 1 に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 6】 前記揺動にかかる揺れ幅が、略 3 0 ～ 2 0 0 m m である請求項 1 に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 7】 前記揺動の延べ揺動時間が、略 1 ～ 1 2 0 分である請求項 1 に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【請求項 8】 前記衝撃付与材は、直径が略  $\phi$  3 ～ 3 0 m m の金属球から構成され、同一の径の金属球又は異なる径の金属球の混合材からなる請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の中空鋳物の砂除去方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、壁部により形成された中空部を有する鋳物の表面から砂を除去する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 樋状体若しくはパイプのように内部に空間を有する（即ち、中

空部を有する）成形体を、簡便な鑄造法により作製する際には、鑄型として、主型の他に、その中空部をつくるための中子が用いられる。

【0003】 例えば、図3に示す中空鑄物30を得るために、図2（斜視図）及び図5（断面図）に示される鑄型20を用いることが出来る。鑄型20は、上型21及び下型22と中子23とからなり、中空鑄物30に相当するキャビティ29が形成されている。中子23としては、例えば砂を熱硬化性樹脂等で固めて所望の形状に成形したものが使用され、一般に、キャビティ29に溶湯を注ぎ凝固した後に、上型21と下型22を開き、中子23を崩壊させて、中空鑄物30を得ることが出来る。

【0004】 ところが、中空鑄物の形状が複雑である場合には、中子を崩壊させたときに生じる砂が、特に中空部を形成する鑄肌から簡単には除去されず、この除去に手間がかかるという問題があった。

【0005】 以下、複雑な形状の中空鑄物として、車両用通気系部品の1つであるインテークマニホールドを例示し、問題点を掲げて説明する（インテークマニホールドに関し先行技術文献として特許文献1を参照）。インテークマニホールドは、例えばアルミニウム合金を主原料として成形され、エンジンの各シリンダへ空気を供給する給気管である。

【0006】 図4に、インテークマニホールドの一態様を斜視図で示す。インテークマニホールド40は、サージタンク48から、エンジンのシリンダの各吸気ポートに接続される4つの分岐管49が分かれて形成される4気筒エンジン用の給気管である。インテークマニホールド40の中空部46は、混合気体（ガソリンと空気等）が通過する部分であり、中子を用いて形成される。

【0007】 インテークマニホールド40のような、より複雑な形状の中空鑄物の場合には、中子でつくられる中空部が、曲折したり、合流、分散しているため、先ず例えば衝撃を与えたり砂焼き等によって中子を崩壊させ、その後、中子砂を除去しようとしても、特に中空部を形成する鑄肌表面から砂を除去するのには手間を要する。

【0008】 鑄肌表面に残存した中子砂の除去にあたっては、単なるショットブラストでは容易には除去されないことから、従来、ケイ砂やビーズを混合して

所定圧力にて投射するホーニング仕上や、大気下において又は中空鑄物を水に浸漬させて、圧水を吹きつける手段、あるいは、チップング、ハンマリング等により中空鑄物自体を振動させる手段、等が行われている（中子砂の除去方法の先行技術文献として特許文献 2，3，4 を参照）。しかし、それらの手段によっても、インテークマニホールド 4 0 のような曲折した中空部を有する中空鑄物の場合には、特に屈曲した中空部から容易には中子砂は除去されず、大変な手間を要していた。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】

特開平 5 - 1 4 9 2 0 4 号公報

【特許文献 2】

特開平 7 - 3 0 8 7 5 1 号公報

【特許文献 3】

特開平 9 - 1 8 2 9 5 2 号公報

【特許文献 4】

特開平 1 1 - 1 8 8 4 7 7 号公報

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】 以上、中空鑄物としてインテークマニホールドを例示して、従来の問題を説明したが、本発明は、これらに鑑みてなされたものであり、その目的は、簡素な形状の鑄物であっても例え中空部が屈曲する等の複雑な形状の鑄物であっても、その鑄肌表面から、中子砂を、手間をかけずに充分に除去する手段を提供することである。従来の中子砂の除去方法の問題について見直し検討が重ねられ、新たな方法を探るべく研究が重ねられた結果、以下に示す手段によって、上記目的が達成されることが見出された。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明によれば、壁部により形成された中空部を有する鑄物の表面から砂を除去する方法であって、中空部に衝撃付与材を投入して鑄物を揺動させることを特徴とする中空鑄物の砂除去方法が提供される。本発明の中空鑄物の砂除去方法は、砂除去対象である鑄物の表面が従来簡単

には砂除去出来なかった中空部を形成する壁部表面である場合に有用である。

【0012】 本発明においては、衝撃付与材が投入される中空部は鋳物が有する中空部の一部でもよく全部でもよい。即ち、本発明の中空鋳物の砂除去方法によれば、衝撃付与材を投入した中空部内で揺動した当該衝撃付与材が中空部を形成する壁部に衝突することで生じた衝撃により、衝撃付与材を投入しなかった中空部内の砂をも除去し得るのである。

【0013】 本発明の中空鋳物の砂除去方法において、衝撃付与材を投入すべき中空部が限定されるものではないが、例えば、種々の大きさ乃至径を有する複数の中空部を有する鋳物において、大きい空間を有する中空部乃至大径の中空部に衝撃付与材を投入すると、その衝撃付与材を揺動させたときに、より有効に衝撃を生じ易く、より小さい空間から構成される中空部乃至小径の中空部には衝撃付与材を投入しなくても、砂除去の目的は達成し得る。

【0014】 本発明において、砂除去を施す対象である鋳物が、中空部の一部として冷却水路を有する車両用通気系部品である場合には、衝撃付与材が投入される中空部は、その冷却水路を除いた中空部であることが好ましい。そのようにしても、冷却水路内の砂は容易に除去され得る。中空部の一部として冷却水路を有する車両用通気系部品としては、例えば、シリンダヘッド、インテークマニホールド、エキゾーストマニホールド等が例示される。そして、シリンダヘッドでは、冷却水路を除く中空部は吸気ポート及び排気ポートが該当する。

【0015】 本発明の中空鋳物の砂除去方法においては、揺動にかかる振動数が、概ね5～20Hzであることが好ましい。又、揺動にかかる揺れ幅が、概ね30～200mmであることが好ましい。更に、揺動の延べ揺動時間が、概ね1～120分であることが好ましい。

【0016】 本発明において、衝撃付与材は、直径が概ね $\phi$ 3～30mmの金属球から構成され、同一の径の金属球又は異なる径の金属球の混合材からなることが好ましい。

【0017】 又、本発明は、鋳物を構成する主材料が、鋳鉄若しくは鋳造用アルミニウム合金である場合に好適である。

【0018】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の中空鋳物の砂除去方法について、実施形態を詳細に説明するが、本発明は以下の記載に限定されて解釈されるべきものではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々の変更、修正、改良を加え得るものである。

【0019】 本発明は、壁部により形成された中空部を有する鋳物の表面から砂を除去する方法であり、特に、従来、砂の除去に手間を要していた中空部を形成する壁部表面（中空鋳物内面という）から砂を容易に除去し得る点において優れた効果を発揮する方法である。尚、本明細書において、鋳物の表面とは鋳肌、即ち鋳造したままの面のみを指すものではない。鋳肌は多くの場合小さな凸凹を有し砂の除去に手間がかかる面であるので、鋳肌から砂を除去するのに本発明は有用であるが、本発明はこの場合に限定されず、例えば表面に所定の加工を施した結果、表面からの砂の除去に手間がかかるようになった場合を含む。又、除去対象の砂とは主に砂製の中子を崩壊した後に鋳物の表面に残ったものをいうが、本発明によれば、砂以外に砂相当の異物を除去することが可能である。例えば固化した塗型剤等も除去出来る。更に、本明細書において、中空部を形成する壁部表面から砂を除去することを、中空鋳物内面から砂を除去する、あるいは、単に中空部から砂を除去するとも記す。砂は中空部空間に浮遊して存在するわけではないので何れの記載でも同義である。

【0020】 本発明の中空鋳物の砂除去方法においては、壁部により形成された中空部に衝撃付与材を投入して鋳物を揺動させるところに特徴を有する。中空鋳物を形成する材料に適した硬さを有する衝撃付与材を壁部により形成された中空部に投入し、その開口を閉じて、以下に述べる好ましい揺れ幅、振動数、揺動時間で、中空鋳物を揺動させることによって、中空鋳物内面の全域にわたって、衝撃付与材が衝突を繰り返す。それによって、衝撃付与材が中空鋳物全域に、衝撃・振動を生じせしめると、その衝撃・振動によって、中空鋳物内面に残存していた砂を含む全ての砂が、鋳肌表面から飛び出し、より容易に排出される。

【0021】 継続的な振動のみでは砂の除去に時間乃至手間を要することは、従来のチップング、ハンマリングでは簡単には砂除去出来ないことから明らかである。全体が振動していても砂は鋳肌から排出されない。砂除去には衝撃が必要



である。従来のチップング、ハンマリングでは特に振動作用点から離れた場所において簡単には砂が除去されないことがあったが、本発明の中空鑄物の砂除去方法では、衝撃付与材が中空部の中で自由に動き、中空鑄物内面の全域にわたって衝撃を生じさせるので、中空鑄物内面の全域を含む鑄物表面の全域で容易に砂が除去され得る。

【0022】 又、従来のチップング、ハンマリングでは、振動作用点と、そこから離れた場所とでは衝撃が大きく異なり、振動作用点において衝撃が大きすぎて鑄物に割れが生じることがあったが、本発明の中空鑄物の砂除去方法では、衝撃付与材が中空部の中で自由に動き、中空鑄物内面の全域にわたって概ね同等の衝撃を生じさせるので、鑄物に割れが生じることがない。

【0023】 中空鑄物を揺動させるにあたり、中空部の開口を閉じるが、端部に中空部に続く外部空間を形成することが好ましい。外部空間を形成せずに中空部の開口を閉じると、開口端部まで衝撃付与材が移動し難くなり、開口端部において砂が溜まってしまうことがあるので好ましくない。

【0024】 又、一部の中空部に衝撃付与材を投入し、これを揺動させることにより生じた衝撃・振動によって、衝撃付与材を投入していない中空部からも砂が除去出来る。例えば、図1(a)、図1(b)に示されるシリンダヘッド152では、吸気ポート154及び排気ポート155を閉空間として形成し、この中に衝撃付与材を投入しシリンダヘッド152を揺動することにより、衝撃付与材を投入しない複数の小さな中空部である冷却水路156内に残存している砂を除去することが可能である。尚、図1(a)、図1(b)は説明のための切断図であって、切断していないシリンダヘッド152は、(インテーク乃至エキゾースト)マニホールド接続口157と(吸気乃至排気)バルブポート158とを開口端部とする吸気ポート154及び排気ポート155が中空部を形成している。従って、これら開口端部を覆蓋で閉じれば、吸気ポート154及び排気ポート155からなる閉空間を形成出来る。

【0025】 衝撃付与材としては、少なくとも直径が概ね $\phi 3 \sim 30$  mmの金属球から構成されることが好ましい。同一の径の金属球を用いてもよく、又、異なる径の金属球の混合材を用いてもよい。更には、金属粒、研削剤乃至研磨剤、

等を混合してもよい。

【0026】 より好ましくは、少なくとも異なる径の金属球の混合材である。大きさの異なる衝撃付与材を混在させることにより、それら衝撃付与材が、より均一に漏れなく中空鋳物内面に対し移動を繰り返すとともに、大きめの金属球が中空鋳物内面へ砂を除去するに十分な衝撃を生じさせ得るからである。

【0027】 金属球の径、あるいは、金属球を構成する材料は、中空鋳物を構成する材料、中空鋳物の中空部の断面積、等を考慮して決定すればよく、好ましくは径が概ね  $\phi 3 \sim 30 \text{ mm}$  であるが、限定されるものではない。例えば、中空鋳物がアルミニウム合金からなる車両用通気系部品の場合には、 $\phi 10 \sim 20 \text{ mm}$  の鋼球乃至ステンレス球を好適に用いることが出来る。

【0028】 又、衝撃付与材は、中空鋳物の中空部の体積に対して、概ね  $5 \sim 50\%$  の体積になるように投入することが好ましい。加えて、衝撃付与材を投入する中空部は、鋳物の全ての中空部でなくてもよいが、鋳物全体にわたって形成されていることが好ましい。衝撃付与材が中空部の中で自由に動き、衝撃付与材と中空鋳物内面との衝突回数が確保されることを担保するとともに、その衝突により生じる衝撃・振動が全ての中空鋳物内面に十分に与えられるようにするためである。

【0029】 以下、衝撃付与材と中空鋳物内面とを衝突させ衝撃を生じさせるための中空鋳物の揺動条件について記載する。本発明は、揺動条件を限定するものではないが、より好ましくは以下の通りである。

【0030】 振動数は、概ね  $5 \sim 20 \text{ Hz}$  であることが好ましい。衝撃付与材と中空鋳物内面との単位時間あたりの衝突回数を確保するためである。振動数が  $5 \text{ Hz}$  未満では、衝撃付与材と中空鋳物内面との衝突回数が確保されず、衝突により生じた衝撃で早く且つ十分に砂が除去されないのが好ましくない。又、衝撃付与材（例えば鋼球）の数にもよるが、振動数が  $20 \text{ Hz}$  程度で砂は除去され得ることから、それより多くても費やすエネルギー対効果は低下するため、好ましくない。

【0031】 又、揺動の揺れ幅は、概ね  $30 \sim 200 \text{ mm}$  であることが好ましい。中空部内での衝撃付与材の移動範囲を適切に設定することを通して、衝撃付

与材と中空鋳物内面との単位時間あたりの衝突回数を確保するためである。揺れ幅が 3 0 m m 未満では、衝撃付与材と中空鋳物内面との衝突回数が確保されず、衝突により生じた衝撃により早く且つ十分に砂が除去されないのが好ましくない。又、揺れ幅が 2 0 0 m m より大きくても、衝撃付与材が中空鋳物内面に接している時間が長くなるだけで、衝撃付与材と中空鋳物内面との衝突回数は増加せず、砂は除去され易くない。

【0 0 3 2】 更には、揺動の延べ揺動時間は、概ね 1 ～ 1 2 0 分であることが好ましい。衝撃付与材と中空鋳物内面との延べ衝突回数を確保するためである。延べ揺動時間が 1 分未満では、衝撃付与材と中空鋳物内面との延べ衝突回数が確保されず、中空鋳物内面の砂が十分に除去されないおそれがあるので好ましくない。又、他の条件にもよるが、延べ揺動時間が 1 2 0 分程度で砂は完全に除去されるので、それより長く揺動させても中空鋳物製造にかかる時間対効果は向上しないため、好ましくない。

【0 0 3 3】 本発明の中空鋳物の砂除去方法においては、中空鋳物を揺動させる方向を、衝撃付与材と中空鋳物内面との衝突回数が確保されるように、選定することが好ましい。方向は中空鋳物の中空部の形状により決定すればよい。例えば、図 4 に示すインテークマニホールド 4 0 を揺動させる場合には、インテークマニホールド 4 0 の中空部 4 6 の長手方向に揺動させることは好ましくない。中空部 4 6 での移動距離が長くなる平滑化材の比率が増えて、揺動による平滑化材と中空鋳物内面との衝突回数が減じられるからある。インテークマニホールド 4 0 を揺動させる場合に好ましい揺動方向は、例えば、図 4 に示される矢印 R で示される方向である。揺動中に方向を変えることも好ましい。

【0 0 3 4】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、中空鋳物の形状が、簡素である場合は勿論のこと、中空部が曲折しているような複雑なものである場合にも、その中空鋳物の表面から、中子砂を、容易且つ十分に、除去することが出来、表面から中子砂が除去された、クリーンな中空鋳物を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 (a)、図 1 (b) は中空鋳物の一例であるシリンダヘッドを切断した図であり、図 1 (a) はシリンダヘッド対向面を下側としたときの側面図であり、図 1 (b) はシリンダヘッド対向面 (図 1 (a) 中下面) を表す図である。

【図 2】 中空鋳物用の鋳型の一例を示す斜視図である。

【図 3】 中空鋳物の一例を示す斜視図である。

【図 4】 中空鋳物の一例であるインテークマニホールドの一態様を示す斜視図である。

【図 5】 図 2 に示す中空鋳物用の鋳型の断面図である。

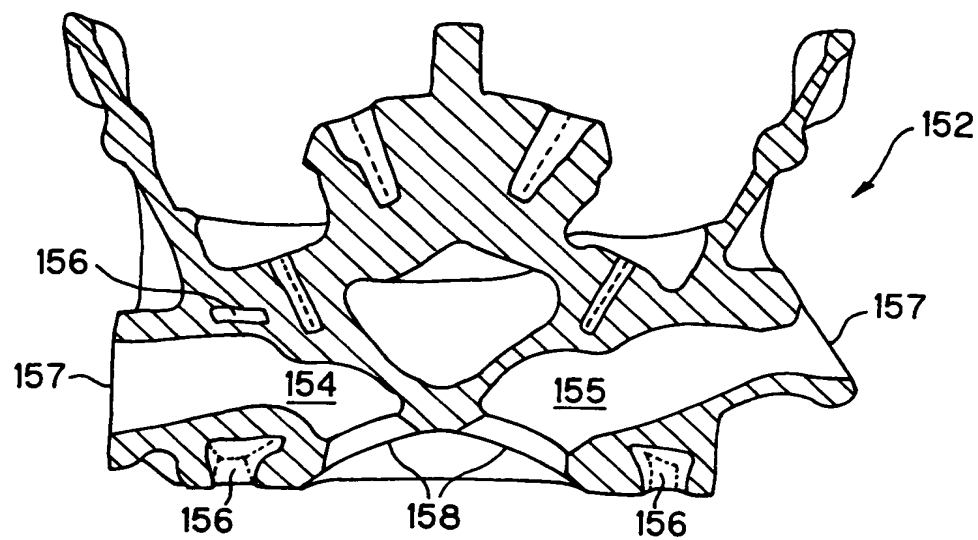
【符号の説明】

2 0 …鋳型、2 1 …上型、2 2 …下型、2 3 …中子、2 4 …主型、2 9 …キャビティ、3 0 …中空鋳物、3 5 …壁部、3 6 …中空部、4 0 …インテークマニホールド、4 5 …壁部、4 6 …中空部、4 8 …サージタンク、4 9 …分岐管、1 5 2 …シリンダヘッド、1 5 4 …吸気ポート、1 5 5 …排気ポート、1 5 6 …冷却水路、1 5 7 …マニホールド接続口、1 5 8 …バルブポート。

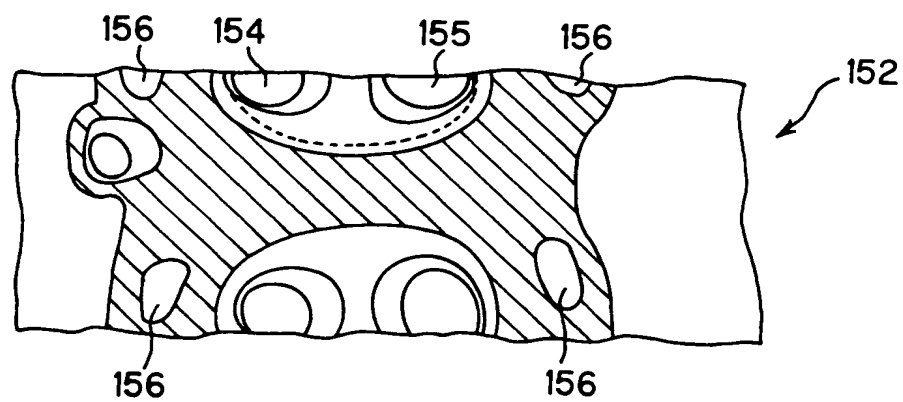
【書類名】 図面

【図 1】

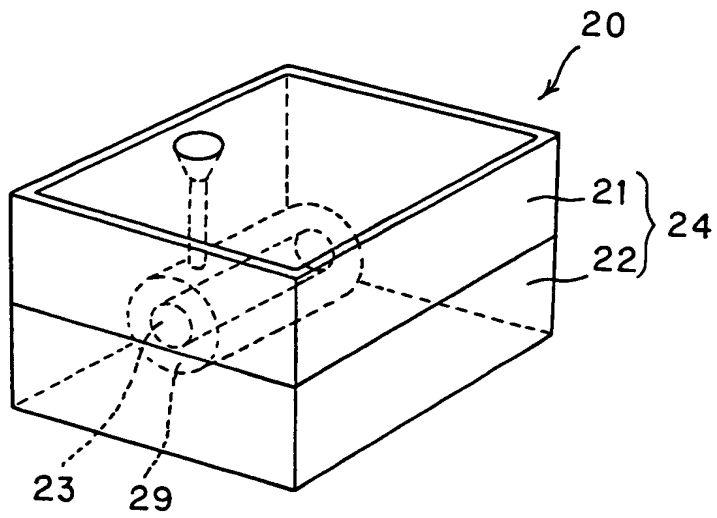
(a)



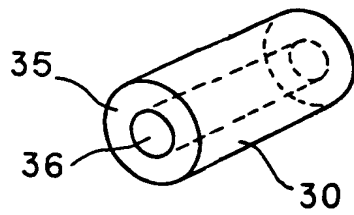
(b)



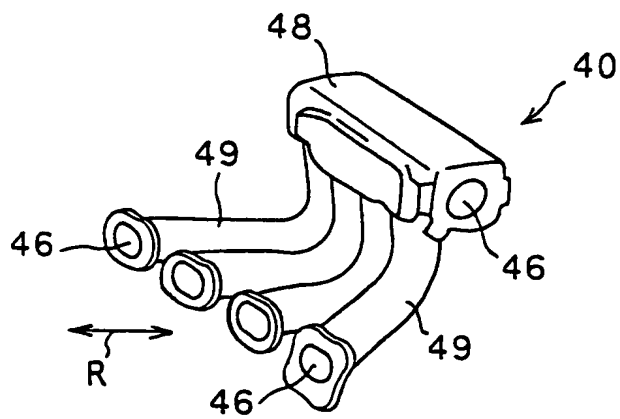
【図 2】



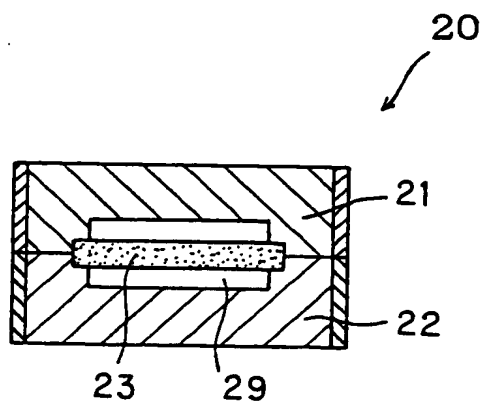
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中空部が屈曲する等の複雑な形状を有する鋳物の表面から手間をかけずに十分に中子砂を除去する手段を提供すること。

【解決手段】 鋳物の中空部に衝撃付与材を投入し鋳物を揺動させることを特徴とする中空鋳物の砂除去方法の提供による。

【選択図】 なし



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 1 6 8 7 3 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県小笠郡菊川町堀之内 5 4 7 番地の 1
氏 名	旭テック株式会社